



ENGENHEIRO MECÂNICO EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS

Data: 31/07/2011

Duração: 4 horas e 30 minutos

Leia atentamente as instruções abaixo.

01- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este Caderno, com 50 (cinquenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, conforme distribuição abaixo, e o tema proposto da Prova Discursiva:

Português	Legislação	Conhecimentos Específicos
01 a 10	11 a 20	21 a 50

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

c) Um **Caderno de Prova Discursiva**.

02- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

03- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

04- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo: A B C D E

05- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06- **Será eliminado** do Concurso Público o candidato que:

a) Utilizar, durante a realização das provas, telefone celular, bip, walkman, receptor/transmissor, gravador, agenda telefônica, notebook, calculadora, palmtop, relógio digital com receptor ou qualquer outro meio de comunicação.

b) Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.

O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, acarretando a eliminação do candidato.

Somente decorridas 3 horas e 30 minutos de prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.

07- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

PORTUGUÊS

Leia o texto a seguir e responda às questões de número 01 a 09.

APRENDER COM O FRACASSO

Os desastres ensinam mais que os êxitos.

Essa ideia pode soar paradoxal, mas é aceita por engenheiros. Estes dizem que as lições amargas surgem porque as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrárias e invisíveis, sendo que a causa de um fracasso específico com frequência pode ser identificada, documentada e estudada para que se possam buscar aperfeiçoamentos.

Ou seja, desastres podem servir de incentivo à inovação.

Não há dúvida de que, ao longo dos séculos, o processo de construção de máquinas e indústrias pelo método de tentativa e erro já resultou em muito sangue e milhares de vidas perdidas. Os fracassos, às vezes terríveis, são inevitáveis, e engenheiros dizem que vale a pena tirar bom proveito deles para evitar erros futuros.

O resultado disso é que uma série de façanhas tecnológicas que definem o mundo moderno às vezes são fruto de acontecimentos que alguns gostariam de esquecer.

“[O fracasso] é uma grande fonte de conhecimento, algo que nos impõe humildade e que às vezes é necessário”, disse Henry Petroski, historiador da engenharia na Universidade Duke e autor de *“Sucess Through Failure”*. “Ninguém deseja fracassos. Mas tampouco é o caso de se desperdiçar uma boa crise.”

Agora, dizem especialistas, esse tipo de análise provavelmente levará ao aprimoramento dos equipamentos e procedimentos complexos empregados por empresas para extrair petróleo em águas cada vez mais profundas.

Eles afirmam que a falha catastrófica de 20 de abril no golfo do México – que causou 11 mortes e desencadeou o pior vazamento marítimo de óleo da história dos EUA – incentivará avanços.

“A indústria petrolífera sabe que isso não pode voltar a acontecer”, disse David W. Fowler, professor da Universidade do Texas, em Austin. Em Londres, em 22 de junho, manifestantes do Greenpeace interromperam o discurso de um representante da BP, a empresa que perfurou o poço causador do vazamento. Antes de ser retirado do recinto, um manifestante gritou que a responsabilidade planetária “implica em acabar com as perfurações perigosas”.

A história da tecnologia sugere que esse fim é improvável. Equipamentos podem se tornar malvistos, mas raramente ou nunca são abolidos de forma planejada. Em lugar de pôr fim às aeronaves rígidas, a explosão do dirigível Hindenburg demonstrou os perigos do uso de hidrogênio como gás para elevar balões e resultou em uma ênfase nova no uso do hélio, que não é inflamável. E a engenharia é, por definição, uma profissão de resolução de problemas.

Do naufrágio do Titanic ao derretimento do reator de Tchernobil, em 1986, do desabamento da ponte Tacoma Narrows, em Washington, em 1940, à queda do World Trade Center, em 2001 – todos esses incidentes forçaram engenheiros a buscar soluções de falhas.

Engenheiros de design dizem que, com frequência, a natureza de seu ofício é voar no escuro.

O engenheiro britânico Eric J. Brown, que desenvolveu aeronaves na Segunda Guerra Mundial, debateu o problema com franqueza. Em livro de 1967, descreveu a engenharia estrutural como “a arte de moldar materiais que não compreendemos realmente em formas que não podemos analisar realmente, para que resistam a forças que não podemos

avaliar realmente, de maneira que o público não imagina realmente”.

Em *“Sucess Through Failure”*, Henry Petroski chamou a atenção para o corolário inovador. Os fracassos, disse, “com frequência levam obras a serem redesenhadas, conduzindo a coisas novas e aprimoradas”.

(William J. Broad, *Folha de S. Paulo*, 2 de agosto de 2010, com adaptações)

01. De acordo com o contexto, a ideia contida no tópico frasal apresenta como justificativa o seguinte argumento:

- A) O sucesso é frequentemente discricionário, e o fracasso é sempre necessário.
- B) A tecnologia de sucesso é sempre fruto da obediência a determinados parâmetros, e o fracasso é, muitas vezes, arbitrário.
- C) O sucesso resulta frequentemente de tecnologia desvinculada de lei ou regra, e o fracasso pode ser analisado e conduzir a avanços tecnológicos.
- D) Por meio da análise do sucesso de determinados empreendimentos não é possível atingir os fundamentos tecnológicos que conduzem ao fracasso.
- E) O aprimoramento de equipamentos e procedimentos complexos depende do sucesso da tecnologia empregada e serve como parâmetro para coibir fracassos.

02. No segmento “A história da tecnologia sugere que esse fim é improvável.” (l. 36), a expressão em destaque tem o significado de:

- A) aprimorar equipamentos
- B) acabar com as perfurações perigosas
- C) descredenciar a BP
- D) cessar a exploração de petróleo em águas profundas
- E) impedir que os equipamentos se tornem malvistos

03. Relacionada ao segmento “...milhares de vidas perdidas.” (l. 11), está redigida, segundo a norma culta, a frase:

- A) Os milhares de vidas que se perderam em façanhas tecnológicas não foram em vão.
- B) Aquelas milhares de vida não podem ser perdidas em façanhas tecnológicas.
- C) Perdeu-se milhares de vidas em façanhas tecnológicas.
- D) Não se aceita façanhas onde se perdem as milhares de vidas.
- E) Todos se insurgem com a perda das milhares de vida em façanhas tecnológicas.

04. Considerando-se as normas de concordância, é correto afirmar que:

- A) No segmento “...as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrárias e invisíveis...” (l. 3/5), pode-se flexionar o verbo ser no singular, para concordar com o sujeito “sucesso em questões tecnológicas”
- B) No segmento “sendo que a causa de um fracasso específico com frequência pode ser identificada, documentada e estudada para que se possam buscar aperfeiçoamentos.” (l. 5/7), o verbo auxiliar da locução em destaque pode ser flexionado no singular, para concordar com o sujeito “a causa de um fracasso”.
- C) No segmento “...é que uma série de façanhas tecnológicas que definem o mundo moderno às vezes são fruto de acontecimentos...” (l. 14/15), o verbo ser pode facultativamente ser flexionado no singular ou no plural, para concordar com “uma série” ou com “façanhas tecnológicas”.
- D) No segmento “Em lugar de pôr fim às aeronaves rígidas, a explosão do dirigível Hindenburg...” (l. 38/39), o verbo pôr poderia ser flexionado no plural, concordando com “aeronaves rígidas”.
- E) No segmento “...e desencadeou o pior vazamento marítimo de óleo da história dos EUA – incentivará avanços.” (l. 27/28), o verbo incentivar deveria ser flexionado no plural (incentivarão), concordando com o sujeito “avanços”.

05. Dentre os segmentos apresentados a seguir, aquele que apresenta regência **inadequada** segundo o padrão culto da língua é:

- A) "Essa ideia pode soar paradoxal..." (l. 2)
- B) "...surtem porque as razões do sucesso..." (l. 3/4)
- C) "Não há dúvida de que, ao longo dos séculos..." (l. 9)
- D) "Em Londres, em 22 de junho, manifestantes..." (l. 31)
- E) "...que a responsabilidade planetária implica em acabar com as perfurações..." (l. 34/35)

06. O segmento "...as lições amargas surgem porque as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrárias e invisíveis..." (l. 3/5) pode ser reescrito, de forma a manter o padrão escrito culto e o sentido proposto pelo autor, do seguinte modo:

- A) O sucesso, em cujas questões tecnológicas as razões são muitas vezes arbitrárias e invisíveis, surge de lições amargas.
- B) As razões das questões tecnológicas, cujo sucesso surge de lições amargas, são muitas vezes arbitrárias e invisíveis.
- C) As lições amargas, que surgem em razão das questões tecnológicas, são muitas vezes arbitrárias e invisíveis.
- D) Porque do sucesso surgem de lições amargas, as razões das questões tecnológicas são muitas vezes arbitrárias e invisíveis.
- E) O sucesso em questões tecnológicas, cujas razões são muitas vezes arbitrárias e invisíveis, surgem de lições amargas.

07. O trecho, dentre os apresentados a seguir, que se apresenta gramaticalmente correto é:

- A) Analistas dizem que, o impulso construtor, e seu possível resultado para a exploração petrolífera em águas profundas, levará à inovações que aumentarão a segurança dos poços.
- B) Por meio da análise do fracasso ocorrido, haverão inovações que, com certeza, deverão aumentar a segurança dos poços.
- C) Seja quais forem os méritos de se reduzir a dependência humana do petróleo, a segurança dos poços precisa ser preservada.
- D) Na escolha da tecnologia empregada, a capacidade de o aperfeiçoamento dos equipamentos e procedimentos a ela relacionados ser efetivada não pode ser colocada em xeque.
- E) A queda da ponte Tacoma Narrows, em 1940, ensinou aos engenheiros a construir pontes rodoviárias mais resistentes.

08. No título do texto, "Aprender com o fracasso", a preposição tem valor semântico de:

- A) finalidade
- B) meio
- C) causa
- D) origem
- E) modo

09. Considerando a estrutura gramatical, a coerência e a coesão textuais, a alternativa que apresenta a reescritura correta do segmento "Essa ideia pode soar paradoxal, mas é aceita por engenheiros." (l. 2) é:

- A) Na medida em que pode estar soando paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- B) Porquanto pode soar paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- C) Conquanto possa soar paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- D) Desde que soe paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- E) Por mais que se tenha soado paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.

10. A afirmativa apresentada a seguir, que está **em desacordo** com o conceito adequado de redação de textos técnicos, administrativos e protocolares é:

- A) Os relatórios devem conter uma ideia geral acerca de seu conteúdo: um resumo, que deve ser conciso, preciso. A concisão deve ser vista como cláusula pétrea da escrita do resumo, ainda que determine a omissão de informações relevantes.
- B) Clareza, propriedade e concisão são qualidades imprescindíveis a qualquer produção textual, mas dependem de algumas variáveis, como o público a que se destina o texto, o veículo ou suporte em que é escrito, a finalidade e o momento em que é redigido.
- C) Ser conciso significa evitar a repetição de ideias e palavras, cortar informações desnecessárias num determinado contexto. Para atingir tal objetivo, não é obrigatório, dependendo da situação de comunicação, escrever pouco.
- D) Considera-se redação técnica a composição que relegue a segundo plano o feito artístico da frase e coloque em primeiro plano a objetividade, a eficácia e a exatidão da comunicação.
- E) A redação de um texto de qualidade prescinde de recursos como prolixidade, verbosidade e rebuscamento vocabular, de expressões esdrúxulas e de jogos verbais, pois quase sempre tais recursos comprometem a eficácia comunicativa.

LEGISLAÇÃO

11. De acordo com a Lei Estadual 287 (Legislação de Administração Financeira e Contabilidade Pública), só poderão receber auxílios ou subvenções do Estado, associações, agremiações e entidades de qualquer natureza, regularmente organizadas e que mantenham, satisfatoriamente, serviços que visem a promover:

- A) festejos populares de qualquer tipo
- B) a cultura, excluindo atividades físicas e desportivas, em qualquer grau
- C) cultos religiosos
- D) o civismo e a educação política
- E) a defesa da saúde coletiva e, obrigatoriamente nesse caso, a assistência médico-social

12. De acordo com a Lei Estadual 287 (Legislação de Administração Financeira e Contabilidade Pública), a modalidade de licitação entre interessados no ramo pertinente ao objeto da licitação, em número mínimo de 3 (três), escolhidos pela unidade administrativa, registrados ou não, e convocados por escrito com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis, é chamada de:

- A) Concorrência
- B) Convite
- C) Tomada de Preços
- D) Leilão
- E) Concurso

13. De acordo com a Lei Federal 8666, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, é obrigatória a realização de concorrência para obras e serviços de engenharia quando o valor estimado da contratação for acima de:

- A) R\$50.000,00
- B) R\$100.000,00
- C) R\$200.000,00
- D) R\$1.000.000,00
- E) R\$1.500.000,00

14. A transferência de um servidor público é o ato de provimento do funcionário em outro cargo de denominação diversa e de retribuição equivalente. Tomando por base a redação do Decreto Estadual 2479 (Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Poder Executivo do Estado do Rio de Janeiro), é correto afirmar que:

- A) A transferência poderá ser feita de cargo de Administração Direta para outro da Autárquica, ou reciprocamente; e de um para outro cargo de quadros diferentes de entidade diversa.
- B) Quando se tratar de cargo de classe inicial de série de classes, a transferência não poderá ser feita para cargo vago destinado a provimento por concurso já aberto.
- C) A transferência interromperá o exercício para efeito de adicional por tempo de serviço.
- D) Poderá ser transferido o funcionário que não tenha adquirido estabilidade.
- E) A transferência será feita a pedido do funcionário, independentemente do interesse e conveniência da Administração.

Responda às questões de número 15 e 16, relacionadas ao Decreto Lei 220, que aprova o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Poder Executivo do Estado do Rio de Janeiro.

15. Pode-se conceder licença ao funcionário ou funcionária:

- A) para tratamento de saúde, pelo prazo máximo de 36 meses
- B) por motivo de doença em pessoa da família, com vencimento e vantagens integrais nos primeiros 6 (seis) meses; e, com dois terços, por outros 12 (doze) meses, no máximo
- C) para acompanhar o cônjuge eleito para o congresso nacional ou mandado servir em outras localidades se militar, servidor público ou com vínculo empregatício em empresa estadual ou particular e, em todos os casos, com vencimentos integrais
- D) para desempenho de mandato eletivo com vencimentos integrais
- E) gestante, com vencimentos e vantagens, pelo prazo de seis meses, prorrogável, no caso de aleitamento materno, por, no mínimo, trinta e, no máximo, noventa dias

16. É vedada a acumulação remunerada de cargos e funções públicos. Uma das exceções é a acumulação do cargo de Juiz ou um cargo técnico/científico com o cargo de:

- A) advogado
- B) médico
- C) administrador
- D) professor
- E) jornalista

17. Observe a seguinte definição, constante da Seção II da Lei Federal Nº 8666.

“Toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais”

Essa descrição caracteriza:

- A) um serviço
- B) uma obra
- C) uma compra
- D) uma alienação
- E) um seguro

18. Para efeito de aposentadoria ou disponibilidade de um Funcionário Público que se encontra atualmente em um órgão estadual, observado o limite temporal estabelecido no art. 4º da Emenda Constitucional Nº 20, de 15 de dezembro de 1998, será computado:

- A) apenas o tempo de serviço público estadual
- B) apenas o tempo de serviço público municipal e estadual
- C) apenas o tempo de serviço público estadual e federal
- D) apenas o tempo de serviço público municipal e federal
- E) o tempo de serviço público municipal, estadual e federal

19. Para fins do Código de Administração Financeira e Contabilidade Pública, o serviço autônomo, criado por lei, que possui personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios, e que executa atividades da administração pública que requeiram gestão administrativa e financeira descentralizada, é denominado:

- A) empresa privada
- B) empresa pública
- C) autarquia
- D) sociedade de economia mista
- E) parceria público-privada

20. A Lei Federal Nº 8666, de 21 de junho de 1993, que dispõe sobre licitações e contratos administrativos, estabelece que, sob determinadas condições, poderá ser exigida prestação de garantia nas contratações de obras, serviços e compras.

Essa garantia, a princípio, não deverá exceder cinco por cento do valor do contrato. Entretanto, ela pode ser elevada a até 10% do valor do contrato, quando:

- A) se tratar de obras emergenciais, de grande apelo para autoridade pública competente
- B) se tratar de obras, serviços e fornecimentos de grande vulto envolvendo alta complexidade técnica e riscos financeiros consideráveis
- C) o valor do contrato for considerado muito baixo, com prejuízos reduzidos para a administração pública, caso as garantias não sejam atendidas
- D) não houver nenhuma instituição financeira apoiando a empresa contratada e que possa assumir o ônus por eventuais prejuízos ocorridos durante a sua execução
- E) a empresa contratada não atender a todos os requisitos necessários para a realização das obras, previstos em contrato

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. O ensaio utilizado para inspeção do interior de peças metálicas, plásticas e de cerâmica, com aplicação em medição de espessura, sendo também muito utilizado, pela elevada confiabilidade, na detecção de descontinuidades planares, é:

- A) galvanometria
- B) gamatografia
- C) ultrassom
- D) LP – líquido penetrante
- E) raios-X

22. O tipo de aço adequado às maiores aplicações cujas ligas se encontram em rodas de trens, engrenagens, virabrequins e outras peças de alta resistência que exigem uma combinação de elementos e que garantem, além da resistência, excelentes resultados de temperabilidade está descrito na alternativa:

- A) São os aços com médio teor de carbono (meio-duro em concentrações de carbono entre 0,40 e 0,60%p de carbono), empregados na confecção de peças ou componentes que demandem elevada resistência mecânica, resistência à abrasão e tenacidade.
- B) São os aços com elevada ductibilidade, extrema facilidade em usinas, podem ser facilmente trabalhados para a confecção de ferramentas de corte, possuem um percentual de carbono entre 0,15 a 0,30 e adquirem boa têmpera.
- C) Aplicações típicas para este tipo de liga incluem os componentes de carcaças de automóveis e chapas usadas em tubulações, edificações e latas estanhadas. São as ligas meio-macias e apresentam boas características de temperabilidade.
- D) Esses aços apresentam, em média, uma concentração de carbono e 0,60 a 1,4%p. Por isso, são facilmente usináveis e de larga aplicação na indústria pelo seu baixo custo e grande variabilidade de aplicações.
- E) São ligas “moles”, cuja estrutura molecular pode ter facilmente alterada por meio de aquecimento e resfriamento controlado, gerando uma nova estrutura com as propriedades necessárias ao trabalho pretendido, aliando resistência ao baixo custo produtivo.

23. Os ensaios em uma superfície soldada podem ser do tipo ED ou END. O método de ensaio usado para revelar descontinuidades superficiais e subsuperficiais em materiais ferromagnéticos e que pode ser aplicado em peças acabadas e semiacabadas é:

- A) ED – solução líquida ferro-magnética
- B) END – gamatografia
- C) END – partículas magnéticas
- D) ED – partículas magnéticas
- E) END – líquido penetrante

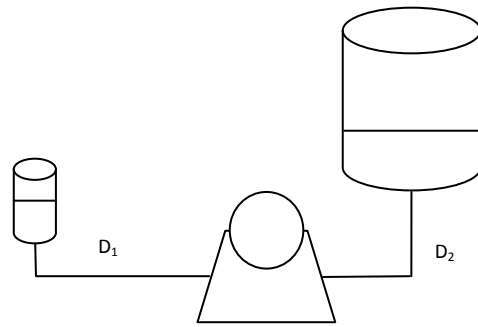
24. As bombas de deslocamento positivo têm por característica construtiva impelir uma quantidade definida de fluido em cada golpe. O volume do fluido é proporcional à velocidade e, nesse tipo de bomba, elas podem ser do tipo alternativo ou rotativo. As do tipo alternativo de pistão ou êmbolo podem ser subdivididas em:

- A) pistões e engrenagens
- B) simples efeito e duplo efeito
- C) rotores múltiplos e diafragmas
- D) rotores lobulares simples e diafragmas duplos
- E) palhetas e pistões rotativos

25. O uso de bombas hidráulicas ocorre sempre que há a necessidade de aumentar a pressão de trabalho de uma substância líquida contida em um sistema, a velocidade de escoamento, ou ambas. As bombas de deslocamento positivo são bombas do tipo rotativas e alternativas. As bombas alternativas têm como característica:

- A) perdas de carga elevadas, porém a garantia de alta pressão
- B) grande vazão com alta pressão
- C) baixa pressão e grande capacidade de descarga em fluxo contínuo
- D) flutuação da vazão descarregada em torno de um valor médio, pois os volumes característicos são descarregados intermitentemente
- E) flutuação das pressões em torno de valores médios, por conta de pequenas descargas intermitentes

26. Observe o diagrama abaixo.



Considerando que a curva característica do sistema é obtida da equação da altura manométrica, na qual a parcela relativa às perdas de carga é calculada para diversos valores de vazão, pode-se afirmar que:

- A) A vazão é a mesma em todo o percurso; as curvas são traçadas separadamente, e a perda de carga total do sistema \rightarrow somatório das perdas de carga para cada tubo de diâmetro D_i .
- B) Abrindo-se gradualmente o registro a água começa a escoar \rightarrow acontece a perda de carga (Δh) na altura manométrica \rightarrow logo a altura que se consegue bombear vai diminuindo progressivamente até o ponto de equilíbrio (PT).
- C) No caso, a altura geométrica é nula ($H_g = 0$).
- D) O rotor da bomba provoca uma pressão elevada no lado da entrada, o que possibilita a admissão do líquido à bomba, pelo efeito da pressão externa.
- E) A vazão varia em todo o percurso e somente a altura (h) influenciará a intensidade das forças centrífugas geradas no rotor.

27. Os métodos de tratamento de água das caldeiras podem ser divididos em dois grandes grupos, externos e internos. Sobre os tratamentos externos, o processo de abrandamento e de remoção de sílica consiste em:

- A) eliminar os gases dissolvidos e os sais de cálcio
- B) remover total ou parcialmente os sais de cálcio e de incrustações
- C) reduzir o ph e eliminar os gases dissolvidos na água
- D) adotar dois processos de floculação e decantação com vistas a reduzir a presença de sólidos em suspensão
- E) promover o adoçamento da água e o controle da alcalinidade, reduzindo a acidez e a presença de incrustações

28. As principais grandezas de verificação da qualidade da água utilizada em uma caldeira são:

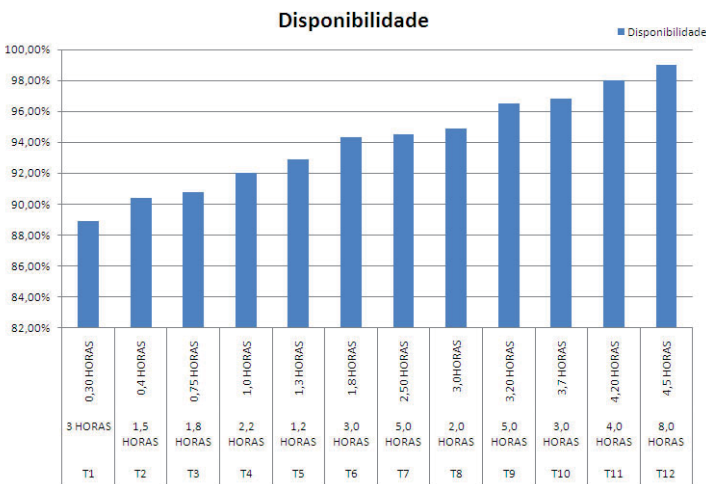
- A) alcalinidade e basicidade
- B) dureza e alcalinidade
- C) dureza total e pH
- D) acidez e pH
- E) água mole e água dura

29. Um duto de transporte possui um diâmetro de 5" (cinco polegadas) e tem uma extensão de 7.800 metros. Durante a sua operação, a quantidade de fluido, em volume, que passará pelo duto, e o número de varas de tubo necessárias, visto que elas possuem o comprimento de 12 metros, são, respectivamente:

- A) 357.000 m³ e 1200 varas de tubos
- B) 1.528.000 m³ e 500 varas de tubos
- C) 12.560 m³ e 300 varas de tubos
- D) 2.558.134,95 m³ e 60 varas de tubos
- E) 3.952.318,33m³ e 650 varas de tubos

30. Considere os dados apresentados na tabela e no gráfico abaixo.

Períodos	Tempo médio para reparos	Tempo médio entre falhas	Disponibilidade
T1	3 HORAS	0,30 HORAS	88,89%
T2	1,5 HORAS	0,4 HORAS	90,40%
T3	1,8 HORAS	0,75 HORAS	90,75%
T4	2,2 HORAS	1,0 HORAS	92%
T5	1,2 HORAS	1,3 HORAS	92,89%
T6	3,0 HORAS	1,8 HORAS	94,30%
T7	5,0 HORAS	2,50 HORAS	94,50%
T8	2,0 HORAS	3,0HORAS	94,88%
T9	5,0 HORAS	3,20 HORAS	96,50%
T10	3,0 HORAS	3,7 HORAS	96,80%
T11	4,0 HORAS	4,20 HORAS	98%
T12	8,0 HORAS	4,5 HORAS	99%



Para alcançar os melhores resultados de desempenho da planta industrial e, por consequência, para o setor de manutenção, o gestor industrial responsável deve buscar realizar algumas ações, dentre as quais:

- A) Manter a tendência de alta dos índices do TMEF, procurar elevar o índice TMPR e diminuir o índice da disponibilidade.
- B) Manter elevados os intervalos dos índices do TMEF, procurar reduzir do TMPR e manter a tendência de alta do índice da disponibilidade.
- C) Baixar todos os índices, pois estão elevados, indicando problemas na execução dos reparos e alta da disponibilidade física.
- D) Baixar os índices do TMEF, procurar elevar o crescimento do índice do TMPR, que a disponibilidade aumentará naturalmente.
- E) Baixar os índices do TMEF, procurar elevar o índice do TMPR e diminuir o índice da DF.

31. Uma decisão técnico-gerencial de um profissional atuante na área de tecnologia sobre o tipo de manutenção a ser adotado para um item está diretamente relacionada a uma série de fatores. Optar por deixar o item atingir a condição de falha para depois repará-lo – manutenção corretiva – é uma decisão de risco e justifica-se como método padrão de intervenção, quando:

- A) os gastos e impactos diretos de falhas e problemas de segurança são mínimos
- B) o parque de máquinas é constituído de equipamentos similares e que se comportam da mesma forma
- C) o parque é constituído de máquinas muito diferentes umas das outras e as falhas são situações pontuais e podem ser críticas, ou não. Portanto, não caracteriza impacto para a produção, dado que há uma diversidade de equipamentos disponíveis
- D) a empresa adota uma política de renovação frequente de material, e os gastos indiretos de falhas e problemas referentes à segurança são mínimos
- E) é o de menor custo operacional

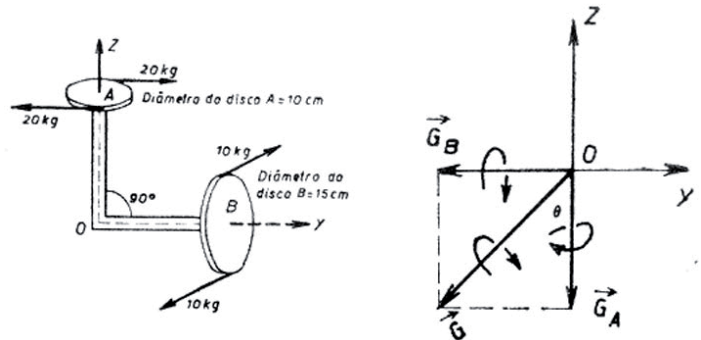
32. Um gerente de planta industrial, observando os últimos 3 anos, deparou-se com um somatório de intervenções por problemas mecânicos totalizando 56.934 chamados. A sua equipe atual, que não vem conseguindo cumprir os prazos especificados para os tempos de reparo, possui 7 homens e um supervisor.

Na última reunião, o gerente ponderou, após as críticas recebidas, que sua equipe está numericamente deficitária, necessitando de contratar mais três mantenedores, totalizando 10 homens qualificados para poder atender à demanda anual da unidade, o que foi prontamente rechaçado, pois sua argumentação foi considerada empírica, sem números que comprovassem tal necessidade, visto que o julgamento da situação pela alta gerência era de erros de planejamento. Sua equipe trabalha 8h/dia, 5 dias/semana e não há problema de falta de ferramental adequado e de treinamento dos mantenedores e de sua supervisão.

A avaliação sobre o quantitativo apresentado pelo gerente está corretamente explicitada na alternativa:

- A) O gerente está errado. Com sete homens qualificados e bem gerenciados, ele pode dar conta desse volume de ordens de serviço.
- B) O gerente está correto. A relação entre o volume anual de ordens de serviço e as horas por homem por ano, adicionados a uma pequena margem de segurança, aproxima-se de 10, levando-se em conta que um supervisor condiz com o padrão mundial.
- C) O gerente está errado. Não há qualquer fundamentação ou correlação entre a quantidade de mantenedores e a velocidade na execução dos reparos.
- D) O gerente está parcialmente correto. Sua equipe está deficitária, mas foi modesto, o número ideal a ser pedido seria o dobro de homens.
- E) O gerente está errado não só pelos números, pois o serviço de manutenção pertence ao rol dos serviços de apoio e deve ser executado por processos automatizados e terceirizados para resolver o problema.

33. Observe a figura abaixo e considere que:



As componentes de \vec{G}_A são (0, 0, -2)
 As componentes de \vec{G}_B são (0, -1,5, 0)
 A inclinação de \vec{G} com y é dada pelo ângulo θ .

O conjugado resultante dos dois conjugados representados é:

- A) 2,0 mkg
- B) 4,0 mkg
- C) 2,5 mkg
- D) 1,0 mkg
- E) 1,5 mkg

34. Com relação aos esforços mecânicos em um motor de combustão interna turbocomprimido, ao mesmo tempo em que se obtém maior potência por meio da adoção da superalimentação, seus órgãos internos estarão submetidos a maiores tensões. O aumento de potência é conseguido à base do aumento da pressão média efetiva – PME – sobre os componentes internos responsáveis pela transformação do movimento, destacando-se as bielas, casquilhos, árvore de manivelas e pistões. Com relação ao aumento da PME, o tipo de esforços a que as bielas estarão submetidas que poderão vir a danificar o conjunto são:

- A) pressão, tração e flexão
- B) cisalhamento e flexão
- C) flexão, fricção e cisalha
- D) cisalha, fricção e pressão
- E) torção, tensão e flexão

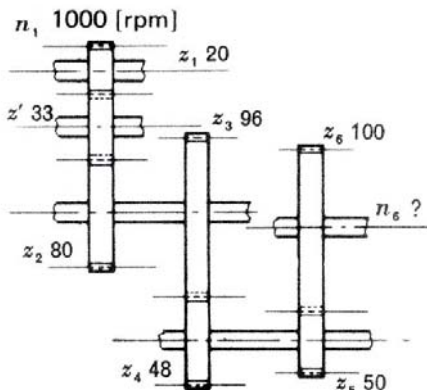
35. Uma das técnicas metalúrgicas que têm larga aplicação na confecção de peças complexas, com grande precisão dimensional, é a sinterização. São peças confeccionadas e muito utilizadas em sistemas de filtragem de gases e líquidos, pela indústria eletroeletrônica e pela indústria automobilística. Os principais materiais utilizados nesse processo são o ferro e o aço, bronze fosforoso, e o metal duro. Uma característica do processo é que o efeito de coesão é muito baixo. Para aumentar a força de coesão, as partículas são submetidas a:

- A) alta temperatura e baixa pressão (10-30 kN/cm²)
- B) baixa temperatura (resfriamento com nitrogênio) e baixa pressão, em torno de 10 kN/cm²
- C) temperatura em torno de 30% do ponto de fusão e baixa pressão (10-30 kN/cm²)
- D) aquecimento em torno de 70% do ponto de fusão e alta pressão (de 40-80 kN/cm²)
- E) aquecimento ao ponto de fusão e pressão de compactação em torno de 10 kN/cm²

36. A confiabilidade pode ser também definida em função do MTBF – Mean Time Between Failure. A alternativa que representa a equação a partir de uma taxa de falhas constante, sabendo que a mesma trata da probabilidade de que o equipamento falhe dentro de um período definido de tempo, é:

- A) Confiabilidade = $e^{-\lambda \cdot MTTR}$
- B) Confiabilidade = $\lambda \times MTBF$
- C) Confiabilidade = $MTBF/MTTR$
- D) Confiabilidade = $\ln MTBF$
- E) Confiabilidade = $e^{(-1/MTTR)}$

37. Considere a imagem detalhada abaixo.



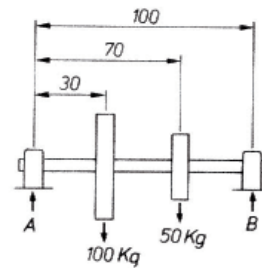
O número de rotações por minuto da roda dentada de 100 dentes é:

- A) 225 rpm
- B) 275 rpm
- C) 178 rpm
- D) 250 rpm
- E) 242 rpm

38. Os processos de conformação são inúmeros e variados, podendo ser realizados a quente ou a frio. Dentre eles podem-se destacar os mais usualmente utilizados em diversos segmentos industriais. Esses processos têm em comum o fato de que, para a produção da peça, algum esforço do tipo compressão, tração, dobramento, tem de ser aplicado sobre o material. São eles:

- A) forjamento, extrusão e trefilação
- B) prensagem, soldagem e rebitagem
- C) solda, corte e fixação
- D) modelagem, estampagem e soldagem
- E) trefilação, rebitagem e usinagem

39. Um par de mancais, **A** e **B**, suporta duas polias que pesam 100 e 50 kg e se distanciam do mancal **A** 30 e 70 cm, respectivamente. A distância entre os mancais é de 100 cm. O mancal **A** é o centro de giro para efeito de cálculo dos momentos, conforme ilustra a figura abaixo.



As cargas que suportam os mancais **A** e **B** correspondem, respectivamente, a:

- A) 65 kg e 65 kg
- B) 150 kg e 85 kg
- C) 85 kg e 65 kg
- D) 50 kg e 75 kg
- E) 25 kg e 45 kg

40. Os equipamentos são classificados, para efeito de atendimento pela Engenharia de Manutenção, em classes A, B e C. Para receber uma classificação do tipo C, o PCM – Planejamento e Controle da Manutenção, órgão de planejamento e assessor, deverá considerar:

- A) se as falhas neste item não afetariam o lucro ou a qualidade da produção e/ou produto, além do custo do reparo ser relativamente baixo comparado com os demais
- B) se o impacto das falhas for severo, afetando o desempenho da organização, ele deverá ser assim classificado e priorizado
- C) se o impacto das falhas vier a gerar danos à imagem externa da organização, gerando problemas de segurança e lucratividade
- D) se o tempo de reparo for superior a quatro horas
- E) se o tempo de reparação for elevado e, devido a sua importância para a produção, assim poderá ser classificado em comparação aos demais

41. As medidas ou soluções usualmente aplicadas sobre o controle da poluição do ar são:

- A) medições corretivas – executadas por meio de indicadores de saturação de um sistema de filtragem e/ou retenção dos poluentes
- B) medidas diretas e indiretas, que consistem nas ações que visam a reduzir a qualidade de poluentes descarregada na atmosfera, através da instalação de equipamentos de controle (filtros de ar); ações indiretas que visam à eliminação, redução, diluição, segregação ou afastamento dos poluentes do ambiente interno e externo
- C) as medidas de ação reativa visando à decantação dos particulados em suspensão no ar quando ultrapassam determinados limites legais
- D) medidas indiretas e preventivas que se resumem em controle de emissão de particulados e NO_x
- E) ações indiretas que visam à eliminação, redução, diluição, segregação ou afastamento dos poluentes do ambiente interno e externo, além do monitoramento contínuo do nível de particulados em suspensão no ar

42. Aplica-se o *just in time* desde a gestão de compras até o gerenciamento da produção, e pode ser assim definido:

- A) É o sistema de gerenciamento dos pedidos de forma minimalista.
- B) É o gerenciamento da produção usando o mínimo de matéria-prima possível e requer um rígido controle de abastecimento.
- C) É o sistema de compras de materiais para a produção de forma enxuta.
- D) É a evolução do sistema de planejamento das necessidades de materiais para a produção e utiliza como métrica de cálculo os números das vendas.
- E) É o gerenciamento da produção e vendas, usando o mínimo de requisições de matéria-prima possível para sua perfeita adequação às necessidades dos clientes.

43. O estudo dos tempos e movimentos na linha de produção permite aprimorar e aumentar a eficiência do processo produtivo. O tempo de setup é um dos alvos dos engenheiros designados para atuar na gerência das operações, visando ao aumento da eficiência e produtividade. Entende-se por tempo de setup o tempo:

- A) de transporte de matérias-primas dos fornecedores até a fábrica, incluindo processos de estocagem, arranjo e despacho de itens
- B) de atendimento, desde a colocação firme de um pedido de compra até a entrega do produto no local desejado pelo cliente
- C) gasto para a troca ou ajuste do processo após o final da produção de um lote até o início da produção do próximo lote
- D) necessário para treinamento de um novo operário, desde sua contratação até a sua plena integração ao processo produtivo
- E) decorrido desde o registro de um pedido de reparo até o retorno completo da linha de produção aos níveis de regime de carga

44. As pressões, como as temperaturas, são medidas em dois sistemas diferentes: um relativo (manométrico) e outro absoluto. Diante do exposto e de posse de um manômetro de Bourdon que registra uma leitura de vácuo de 310 mmHg quando a pressão absoluta é de 100 kN/m², a pressão absoluta correspondente é de:

- A) 62,7 kN/m²
- B) 31 kN/m²
- C) 76 kN/m²
- D) 37,7 kN/m²
- E) 58,7 kN/m²

45. Tomando por base a equação $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ quando aplicada a uma prensa hidráulica ocorre que $\frac{d_2}{d_1} = \frac{A_1}{A_2}$. Então, pode-se concluir que, no funcionamento da prensa, tem-se:

- A) equilíbrio de pressão, por consequência, o êmbolo não sairá do lugar
- B) que não haverá força disponível para o uso da prensa, visto que, na sua operação, não haverá pressão e força disponível
- C) um multiplicador de força, pois se produz uma pressão que é transmitida integralmente à outra extremidade
- D) uma condição de amortecimento hidráulico
- E) que a força aplicada em uma das extremidades terá de ser aumentada em duas vezes

46. Diz-se que um fluido percorre um ciclo quando, partindo de um estado físico inicial, retorna a ele após ter passado por “um certo número” de transformações. Portanto, o estado físico de um fluido e as transformações a que pode estar sujeito são uma função de três variáveis: pressão, volume e temperatura. Em um motor de combustão interna, quando o ciclo de transformação se realiza com quatro cursos do pistão (duas voltas da árvore de manivelas), diz-se que o motor é de 4 tempos. Observe o esquema de um motor endotérmico a gasolina e o gráfico de pressões apresentados abaixo:

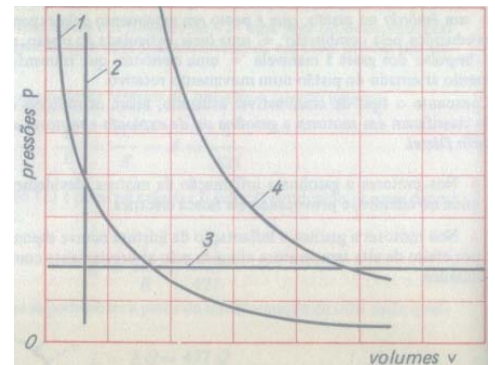
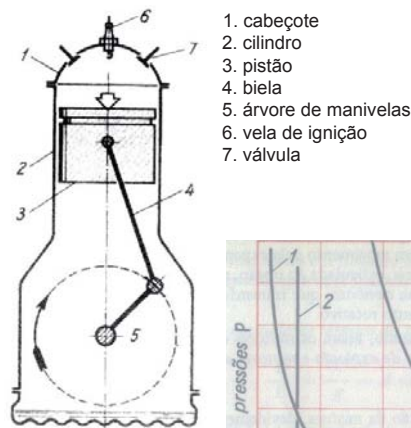


Figura: O automóvel: Domenico Lucchesi

Considerando a imagem e as coordenadas pressões-volume das principais transformações apresentadas, pode-se afirmar que:

- A) A transformação isotérmica é uma transformação à pressão constante e, por isso, o volume aumenta o interior do cilindro (1).
- B) Na variação isovolumétrica ou isovolumétrica, o volume se altera por ser o momento de expulsão dos gases da câmara – quarto tempo do motor (2).
- C) Os tempos de compressão e escape (exaustão) podem ser considerados como adiabáticos, nos quais as referidas fases têm uma duração de alguns milésimos de segundo (4).
- D) A linha paralela ao eixo dos volumes indica uma transformação isobárica, em que a pressão varia (3).
- E) Os tempos de admissão e escape (exaustão) compreendem a transformação adiabática, pois a quantidade de calor do corpo não varia (3 e 4).

47. Considere a figura abaixo, que representa um Venturi, adotado para medir a velocidade do escoamento e a vazão de um líquido incompressível. Encontra-se desde um carburador automotivo até nas asas de um avião.

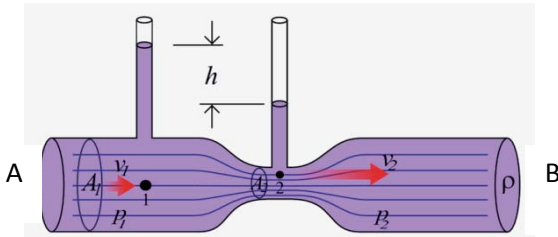
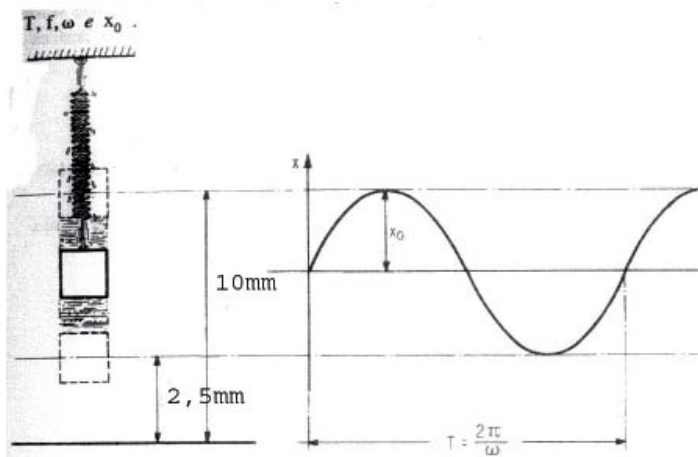


Figura: Este ficheiro provém do [Wikimedia Commons](#), um acervo de conteúdo livre da [Wikimedia Foundation](#) que pode ser utilizado por outros projetos.

De acordo com a figura, pode-se afirmar que:

- A) A velocidade de escoamento é igual à velocidade em A (entrada).
- B) A pressão em A (entrada) é maior do que em B (saída).
- C) A velocidade é menor no centro, e a pressão se mantém constante em A e B.
- D) Na região mais estreita, a pressão é menor e a velocidade de escoamento é maior.
- E) A velocidade aumenta exponencialmente em B.

48. Considere a figura abaixo, na qual uma massa suspensa por uma mola vibra verticalmente entre as posições extremas de 2,5 e 10 mm acima do solo, conforme diagramação abaixo. Em cada segundo ela atinge cinco vezes a posição superior.



Vibrações mecânicas – simulação e análise. Victor Prodonoff; Maity Comunicação e editora, 1990, Rio de Janeiro.

Calculando-se T , f , ω e x_0 , tem-se:

- A) $x_0 = 2,75$; $f = 5$ cps; $T = 0,2$ segundos e $\omega = 31,4$ rad/s
- B) $x_0 = 5,75$; $f = 5,5$ cps; $T = 0,2$ segundos e $\omega = 25,70$ rad/s
- C) $x_0 = 2,5$; $f = 2,5$ cps; $T = 0,2$ segundos e $\omega = 35,70$ rad/s
- D) $x_0 = 1,75$; $f = 1,5$ cps; $T = 0,4$ segundos e $\omega = 15,70$ rad/s
- E) $x_0 = 3,75$; $f = 2,5$ cps; $T = 0,4$ segundos e $\omega = 15,70$ rad/s

49. Nos rolamentos de rolos cônicos, quando há o registro de falha por descascamento localizado, apresenta-se como principal causa:

- A) elevações de tensão subsuperficial causadas por inclusões de escória ou por uma endentação na superfície
- B) má lubrificação ou lubrificante inadequado
- C) acúmulo de tensão criado por ressaltos no alojamento
- D) contaminação do lubrificante e conseqüente agressão à gaiola
- E) descuido no manuseio e oxidação da pista

50. Se um material tivesse estrutura 100% martensítica, seria frágil como vidro. Uma forma de remover essa fragilidade adquirida após a têmpera é conseguida por meio de:

- A) têmpera indutiva
- B) revenimento
- C) resfriamento rápido
- D) resfriamento em gás inerte
- E) recozimento

PROVA DISCURSIVA

Produza um texto, utilizando o mínimo de 20 (vinte) linhas e o máximo de 30 (trinta) linhas, que atenda à questão apresentada a seguir.

Utilize o espaço disponível para rascunho neste Caderno de Questões e transcreva o seu texto para o local indicado no Caderno de Prova Discursiva.

Seja uma caldeira que recebe água a 94°C e entrega vapor a 27 bar abs. e 315°C. Calcule o calor adicionado por kg de vapor e considere que são informações do problema os valores de [h] extraídos do diagrama de Mollier:

- h_1 = entalpia da água de alimentação (394)
- h_2 = entalpia do vapor sobre-aquecido (3043)

De posse do resultado e tomando a primeira Lei da Termodinâmica – a energia que entra é igual à que sai – disserte e comprove, lembrando que todo o raciocínio é para 1 kg de fluido, se a caldeira está oferecendo um equivalente em trabalho ao calor adicionado.

GRADE DE AVALIAÇÃO	
CONTEÚDO/CRITÉRIO	PONTUAÇÃO
Abordagem do questionamento, do ciclo de trabalho e elaboração da representação gráfica	0 a 10
Demonstração correta do cálculo	0 a 5
Clareza, coesão e coerência	0 a 3
Correção gramatical	0 a 2

RASCUNHO

5

10

15

20

25

30